

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ARROYO DE LA LUZ

Segunda serie - Primera edición

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por INTECSA (Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, S. A.) en el año 1980, con normas, dirección y supervisión del I.G.M.E., habiendo intervenido los siguientes autores:

Geología de Campo:

Síntesis y Memoria: Bascones Alvira, L.; Martín Herrero, I.; Corretgé Castañón, L. G. (Rocas Igneas).

Colaboraciones:

González Lodeiro, F., y Martínez Catalán, J. M., del Departamento de Geodinámica Interna U. de Salamanca. Los estudios petrológicos y geoquímicos han sido realizados por Corretgé, L. G., del Departamento de Petrología U. de Salamanca. Los estudios macropaleontológicos han sido realizados por Gil Cid, D.; Gutiérrez, J. C., y Prieto, M., del Departamento de Paleontología y la U. Complutense de Madrid.

Supervisión de petrografía: Ruiz García, Casilda.

Dirección y supervisión del IGME: Barón Ruiz de Valdivia, José M.^a

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe, para su consulta, una documentación complementaria constituida por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Análisis químicos.
- Informe petrológico y paleontológico.
- Fichas bibliográficas.
- Album fotográfico.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M-15.446-1982

SSAG. Industria Gráfica - C/. Lenguas, 4-3.º - Madrid-21 (Villaverde)

4. PETROLOGIA

4.1. ROCAS PLUTONICAS

Distinguiremos en esta hoja tres unidades graníticas cartografiables independientes: Unidad granítica de Arroyo de La Luz, Stock de Casa Clemente y, por último, los granitoides de Peñaquemada.

La unidad granítica de Arroyo de La Luz presenta varias facies. En su extremo nor-oriental afloran incluso rocas correspondientes al batolito de Cabeza de Araya o batolito de Cáceres, cuya petrografía es bastante diferente a los granitos de Arroyo de La Luz (s. str.).

Existen pocos antecedentes de esta última formación de la que hay una reseña interesante, un tanto imprecisa por ser demasiado generalizada, en el trabajo de MAX WEIBEL (1955) sobre la Extremadura central. Las referencias que se pueden obtener del estudio de las memorias y hojas núms. 703 y 704, publicadas por el Instituto Geológico y Minero, no son demasiado valiosas, ya que en ellas no se diferencian los tipos de granitos y tampoco se da un toque de atención sobre la posibilidad de que se trate de una formación petrográfica diferente a la de Cabeza de Araya.

4.1.1. Unidad granítica de Arroyo de La Luz

4.1.1.1. Caracteres cartográficos

La forma de este plutón encajado en las pizarras del complejo esquistoso grauváquico y rodeado por las masas graníticas de Cabeza de Araya es un tanto extraña, ya que posee un estrechamiento notable en el lugar conocido con el nombre de Capellanía. Este estrechamiento hace

que hacia el Sur el granito se ensanche adquiriendo forma peduncular. En el contacto N y E (salvo la parte más meridional) siempre encontramos granitos biotíticos \pm moscovita con megacristales (facies de Cáceres). No obstante hay un pequeño sector en el que no existen tales granitos, sino granitos de grano grueso de dos micas (facies de los Arenales).

Este hecho y el estudio de la orientación de fenocristales en el granito de megacristales nos inclinó, en un principio, a pensar en una intrusión de la cuarzo-granodiorita de Arroyo de La Luz en el granito de Cabeza de Araya. Sin embargo, la tectonización intensa de aquéllas parece indicar lo contrario, tal como indicó WEIBEL (*op. cit.*) al hablar de los neises biotíticos de Malpartida «Daraus wäre zu schliessen, dass das beschriebene Gestein jünger als der Granit und intrusiv ist».

Los afloramientos no son muy abundantes. Realmente entre la estación de Arroyo de La Luz-Malpartida y el río Salor la cuarzo-granodiorita está totalmente alterada. Alteración favorecida en parte por la abundancia de facies aplíticas dispersas, que se alteran con facilidad.

4.1.1.2. Petrografía

La diversidad y dispersión de tipos de rocas graníticas en el plutón no permite hablar de un tipo único de rocas. En líneas generales podemos apreciar una mayor riqueza de facies graníticas básicas e intermedias en la apófisis del sur, mientras que en las proximidades de Arroyo de La Luz el índice de color disminuye y el contenido de moscovita aumenta considerablemente.

4.1.1.2.1. Granito biotítico-moscovítico inequigranular y porfídico ($p \gamma \gamma_{bm}^2$)

Se trata de rocas hipidiomórficas granulares de grano medio con pequeños fenocristales de feldespato potásico de 1 a 3 cm de longitud con carácter tabular, plagioclasas ácidas, biotita más o menos cloritizada, cuarzo y abundante moscovita.

El cuarzo es globuloso; el feldespato potásico es rico en inclusiones de plagioclasas subidimórficas y las biotitas suelen presentarse en masas o sinensis. Las plagioclasas, al contrario de lo que ocurre en las facies graníticas de la apófisis peduncular, no suele presentar zonación intensa y por lo general son ácidas An 5-8. La elevada acidez y la extraordinaria abundancia de moscovita es el hecho diferencial más significativo de esta facies. Respecto a los minerales accesorios presentan una mineralogía banal: apatito, turmalina e ilmenita.

4.1.1.2.2. Granitos, granodioritas y cuarzodioritas de dos micas. ($\gamma \eta q_{bm}^2$)

Constituyen esta facies un conjunto de rocas graníticas de elevado índice de color que presentan, por lo general, nódulos biotíticos y enclaves de naturaleza micácea. La textura de estas rocas es hipidiomórfica

granular y sus minerales esenciales son cuarzo, plagioclasas, biotita, moscovita y feldespato potásico, este último en cantidades muy variables. Como accesorios aparecen circón, apatito, ilmenita, cantidades menores de cordierita totalmente pinnitizada y cristaltos de granate.

Por lo general, las facies cuarzodioríticas están reducidas a zonas más o menos amplias del sur y centro del stock (entre los ríos Ayuela y Salor), en las que los fenocristales de feldespato se presentan esporádicamente. En las cercanías de Arroyo de La Luz, sin embargo, las facies graníticas se caracterizan por un tamaño inferior de sus fenocristales (1 a 3 cm de longitud y 0,5 de grosor) y por ser muy abundantes, pudiendo aparecer dos o tres por preparación. Evidentemente con esta abundancia de feldespato, las facies pasan de composición cuarzodiorítica a grano-diorítica y aún, en algunos casos, a granítica.

El rasgo más importante de estas facies es la presencia de biotita en nódulos, más o menos discoidales, formados por sinensis de laminillas de biotita entrecruzadas. La biotita tiene circones, con halos pleocroicos y apatitos siempre en menor proporción que otros tipos de granitos. La biotita es siempre pardo-rojiza, muy pleocroica; en muchas preparaciones aparece parcialmente desferrificada y transformada en clorita más óxido de hierro. La presencia de sinensis biotíticas puede tener diferentes significados. En nuestro caso puede tratarse de restitas biotíticas procedentes de una anatexia y asimilación incompleta de rocas encajantes. Hemos encontrado ejemplos muy claros de procesos similares en áreas granodioríticas muy próximas en las que se observan facies con restitas biotíticas en todos los grados posibles de asimilación.

Plagioclasas: Forman cristales euhedrales o subhedrales, siempre con maclas múltiples (según 010) y con leyes Albita N, Albita-Carlsbad y periclina. Normalmente están sericitizadas y algo caolinitizadas de forma irregular. La zonación es un fenómeno muy común. Los núcleos más básicos suelen llegar a 36 ± 2 por 100 An, pero por lo general la composición media es 25 ± 3 por 100 An. Las inclusiones de cuarzo redondeado y de biotita suelen ser escasas.

Moscovita: Es un componente principal de la roca. Es tardía y claramente blástica; algunas veces aparece en forma de laminillas euhedrales o subhedrales, formando parte accesoria en los nódulos biotíticos. En casi todas las preparaciones pueden distinguirse dos tipos de moscovita. En primer lugar la moscovita en láminas, plateada, con $2V = 42 \pm 2^\circ$, subhedral o anhedral, blástica; en segundo lugar, moscovita microcristalina derivada de nódulos cordieríticos completamente transformados.

Cuarzo: Es anhedral inequigranular y con abundantes bordes de sutura; tiene muy pocas inclusiones y es corroído por la moscovita. La cristalización del cuarzo ha debido ser temprana, como lo demuestra la presencia de cuarzoes redondeados (alta temperatura?) en plagioclasas idiomorfas.

Feldespato potásico: Es (salvo contadas excepciones) subhedral o euhedral. Es ortosa pertitizada (string pertites), muchas veces maclada según Carlsbad y englobando casi siempre a los restantes componentes de la roca, especialmente plagioclasas. El efecto blástico del feldespato no se ve tan bien como en otros granitos; no obstante se observan algunas plagioclasas sustituidas por feldespato potásico.

En algunas rocas, además de este feldespato potásico (ortosa), se encuentran masas y cristales anhedrales de microclina tardía, claramente posteriores a todos los componentes de la roca, salvo la moscovita y turmalina.

Andalucita: Aparece con cierta frecuencia, sobre todo, en las zonas ricas en xenolitos. El tamaño máximo alcanzado por los cristales no llega a 1 mm. Es anhedral, débilmente pleocroica, no tiene ningún tipo de inclusión y está transformada, casi totalmente, en moscovita laminar de características diferentes a la moscovita derivada de la transformación cordierita-pinnita. La andalucita siempre está asociada a moscovita; no es, pues, un caso simple de andalucita en proceso de resorción por moscovita blástica tardía, sino una verdadera transformación de aquella en moscovita.

Cordierita: En todas las rocas del complejo de Arroyo de La Luz aparecen, además de los nódulos biotíticos, otros nódulos euhedrales, subhedrales y anhedrales, según el grado de tectonización, completamente transformados en moscovita microcristalina. Dada la forma prismática euhedral de algunos nódulos y los escasísimos restos de una sustancia amarillenta (producto de alteración), de mayor índice que la cordierita y de baja birrefringencia. Es seguro que se trate de cordierita. En las rocas metamórficas de contacto hemos podido apreciar que se presentan los mismos tipos de nódulos, con idéntica alteración sericitica derivada de nódulos cordieríticos. También se aprecia este mismo fenómeno en xenolitos sin digerir completamente, con la particularidad de que se ve perfectamente cómo el granito pasa a la roca encajante a través de una zona mixta, en la que quedan más o menos deformados por la cristalinidad de las fases graníticas los antiguos nódulos de cordierita.

Subfacies, sin nódulos biotíticos: Las características petrográficas de esta subfacies son similares a las que presentan nódulos. Suelen tener un color menos azulado grisáceo; son un poco más félicas y tienen abundantes xenolitos. La diferenciación cartográfica de visu no es factible y además hay una interpenetración intensa de estas dos subfacies, que no son más que casos particulares de un tipo de roca común.

Subfacies ortoneísicas: Una de las características más notables de las rocas cuarzo-granodioríticas de Arroyo de La Luz es la presencia de zonas muy tectonizadas, a veces verdaderos ortoneises, dentro de ellas. En realidad es muy raro encontrar rocas sin tectonización dentro de este complejo. Los neises biotíticos de Malpartida, descritos por M. WEIBEL

(1955) pertenecen a este grupo de rocas ortoneísicas. Son rocas de color azul oscuro, similares a las facies de Arroyo, de textura fluidal y con pequeños ocelos cuarzofeldespáticos. La composición mineralógica, en orden decreciente de porcentajes, es cuarzo, oligoclasa (en las rocas estudiadas, la composición suele ser oligoclasa-andesina, de basicidad un poco mayor que la encontrada por WEIBEL), biotita y moscovita. Como accesorios aparecen ortoclasa, apatito, magnetita y circón. La biotita aparece en agregados (nódulos) y dispuesta lepidoblásticamente según los planos de tectonización. El feldespato potásico presenta muchas inclusiones, tiene intercrecimientos granofídicos con el cuarzo y produce fenómenos de mirmequitización en las plagioclasas incluidas. Abunda la sericita entre los minerales de alteración.

4.1.1.2.3. *Granitos biotítico-moscovíticos con megacrístales de feldespato* (γ_{bm}^2)

Aparecen únicamente en las cercanías de la estación de ferrocarril de Arroyo-Malpartida y forman parte de la unidad granítica de Cabeza de Araya, de la que constituyen la parte más externa.

La estructura de estas rocas es porfídica, caracterizándose por la presencia de megacrístales, de feldespato potásico de hasta 5 cm de longitud. El resto de la roca presenta una textura hipidiomórfica granular formada por oligoclasa, feldespato potásico, cuarzo, biotita y cantidades menores de moscovita. Los accesorios más frecuentes son la turmalina y el apatito. Respecto a las plagioclasas conviene resaltar su carácter subidiomorfo con zonación normal que va desde núcleos con An 22 a bordes más ácidos An 17; algunos cristales incluyen, a su vez, a otros cristallitos más pequeños de plagioclasa.

4.1.1.2.4. *Granitos de grano grueso y leucogranitos* ($2\gamma^2$)

Forman parte de la zona intermedia de diferenciación del batolito de Cabeza de Araya (CORRETGE, 1971). En la Hoja de Arroyo de La Luz aparecen únicamente en el ángulo nor-oriental.

El paso de estos granitos a los granitos de megacrístales es, por lo general, gradual, observándose en el campo una disminución progresiva de megacrístales, a la vez que la roca se va enriqueciendo en moscovita.

En conjunto, los granitos de este grupo tienen una textura hipidiomorfa a alotriomórfica granular de grano grueso y están constituidas por cuarzo, feldespato potásico pertítico, plagioclasa muy ácida (An 7 ± 2), biotita y moscovita.

Generalmente aparecen cristales de cordierita totalmente pinnitizada y abundante andalucita con diferentes estadios de moscovitización. El feldespato potásico, al contrario de lo que suele ocurrir en los granitos de megacrístales, es escasamente pertítico.

Entre los minerales accesorios, aparte de la andalucita y cordierita,

cabe destacar el apatito, circón y turmalina. Los minerales opacos son muy escasos.

4.1.1.2.5. *Granitos aplíticos y granitos de nódulos cordieríticos* ($4\gamma_R^2$)

Se encuentran formando una estrecha banda discontinua entre los granitos biotíticos-moscovíticos inequigranulares y porfídicos (4.1.1.2.1.) y los granitos de grano grueso (4.1.1.2.4.). En este grupo hemos incluido dos tipos de rocas: las primeras (granitos aplíticos) tienen textura típicamente alotriomórfica granular con carácter entectoide. Están formados por cuarzo, feldespato potásico, albita (An < 5), andalucita, biotita y moscovita. Como accesorios aparecen apatito, circón y opacos. El rasgo más característico es la extraordinaria abundancia de andalucita anhedral no pleocroica transformada parcialmente en moscovita; en ocasiones es muy poiquiloblástica y engloba material de la mesostasis.

El segundo grupo (granitos de nódulos cordieríticos) presenta algunas características diferenciales dignas de mención. La mineralogía es similar al grupo anterior: cuarzo, feldespato potásico, albita (An 8 ± 2) y biotita como minerales fundamentales y circón, andalucita, turmalina y moscovita como constituyentes accesorios; sin embargo, la facies no es isótropa, observándose estructuras planares y agregados nodulares de pinnita, cuarzo globuloso y láminas biotítico-flogopíticas, que ocasionalmente tienen también andalucita, rodeadas de una pasta aplítica de carácter entectoide.

4.1.2. *Stock de Casa Clemente*

4.1.2.1. *Granitos de dos micas y granitos moscovíticos* (γ_{bm}^2)

Forman un pequeño stock circular de aproximadamente 2,5 km de diámetro conocido con el nombre de granito de Casa Clemente. La petrografía es bastante sencilla, predominan los granitos moscovíticos y granitos de dos micas leucocráticos de grano medio a fino. La tendencia pegmática es apreciable en algunas de las subfacies graníticas.

Texturalmente las rocas varían de hipidiomórfica a alotriomórfica granular; los minerales esenciales son cuarzo, microclina pertítica, albita (An < 5), moscovita y proporciones menos importantes de biotita, generalmente cloritizada. Como minerales accesorios cabe destacar apatito, circón, titanomagnetita y esfena; pero, sin lugar a dudas, el accesorio más característico y abundante es la turmalina, que tiene dos formas texturales de presentación: bien cristales individualizados subhedrales o anhedral o bien en forma de turmalina reticular.

Respecto a los constituyentes fundamentales hay que destacar el carácter anhedral blástico de la microclina, la morfología globulosa de los cuarzoes y frecuentemente el carácter intergranular de la moscovita.

4.1.3. Granitoides de Peñaquemada

4.1.3.1. *Granodioritas y granogabros epidioritizados* ($\gamma\eta\theta_2$)

En las cercanías de la Sierra de Peñaquemada, en el cortijo del mismo nombre, aparece un pequeño manchón formado por granitoides con características peculiares. El grado de alteración de los afloramientos es elevado, pero puede apreciarse bien en las láminas delgadas la textura pseudolerítica intersectal formada por plagioclasas idiomorfas en parte sausuritizadas con núcleos An 55 y periferia An 20, cuarzo y abundante micropegmatita. Los fémicos más abundantes son la hornblenda, la actinólita y cristales laminares o aciculares de titanomagnetita.

Entre los minerales accesorios cabe destacar el apatito, muy abundante; la esfena y el circón, y entre los secundarios, productos de alteración hidrotermal de la roca, se presentan epidota, carbonatos y sílice secundaria.

Formando igualmente parte de los «granitoides» de Peñaquemada se encuentran en su borde norte algunas rocas hidrotermalizadas formadas por clorita acicular, cuarzo, hematites y esfena.

4.2. ROCAS FILONIANAS

4.2.1. Pórfidos (FO)

Aunque en la cartografía sólo hemos distinguido algunos diques de pórfido granítico, se da con frecuencia una hibridación y convergencia entre los pórfidos y algunas facies aplíticas; por tanto, podemos denominar genéricamente a estas formaciones como facies de pórfidos (microgranitos) y aplitas.

Son muy abundantes en el sector central del plutón, entre las localidades de Arroyo de La Luz y Malpartida de Cáceres. Los afloramientos son escasísimos; prácticamente entre la estación de Arroyo-Malpartida y el lugar conocido con el nombre de Capellanía, sólo se encuentran dos o tres diques de importancia y algunos afloramientos reducidos.

Las rocas aplíticas tienen una composición similar a las facies normales, aunque son muy poco fémicas. Los cristales de cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico (ortosa perítica) son equigranulares y están finamente entremezclados. Suelen tener gran cantidad de material sericítico disperso o anastomosado, procedente de la dispersión de los enclaves cordieríticos. La moscovita es muy escasa, pero abundan los cristales de turmalina, zonados y muy pleocroicos.

Los pórfidos son de color grisáceo claro, de grano fino, destacando en la roca las láminas de mica, 1-2 mm, ligeramente orientadas.

Al microscopio tienen estas rocas textura porfídica, formada por «microfenocristales» de cuarzo, plagioclasas, feldespato potásico y biotita.

La mesostasis, de grano finísimo, está formada por cuarzo y mosco-

vita. Al igual que en las restantes rocas de Arroyo de La Luz se encuentran enclaves cordieríticos (euhedrales o subhedrales), totalmente transformados, y turmalina. El feldespato potásico no presenta perfitas visibles; es más abundante que el cuarzo y que la plagioclasa. La composición es, por lo tanto, claramente granítica.

El cuarzo tiene tamaños entre 0,3 y 0,7 mm, es euhedral o subeuhedral, con cristales de seis caras muy poco corroídas; no presenta inclusiones. Las plagioclasas son euhedrales, incluyen biotitas y muchas veces es incluida a su vez por el feldespato potásico.

La biotita es parda, euhedral y muy pleocroica. Algunas láminas presentan señales de deformación postcristalina, con crenulaciones o «kink bands».

4.2.2. Diques básicos (ϵ)

4.2.2.1. *Diques de diabasa*

Dentro de las rocas graníticas y en el Complejo Esquisto Grauváquico aparecen una serie de diques de rocas básicas, masivas, sin tectonización, de color verdoso oscuro a negro y grano fino. La potencia de estos diques es difícil de precisar. En el sector central del plutón (La Reposera, Capellanía, etc.) la dirección de las rocas básicas se observa claramente en las pizarras; no obstante, su alteración es elevadísima. Dentro de los granitos no es posible apreciar la dirección de los diques, que debe ser muy similar a la que se observa dentro de las pizarras, N 70° W y N 70° E. Sin embargo, las condiciones de afloramiento son mucho mejores y es posible encontrar rocas frescas.

Tienen textura diabásica, formada por plagioclasas y láminas desflecadas por los bordes de anfíbol actinolítico y cantidades menores de ilmenitas, hornblenda prismática y fragmentos de clinopiroxeno. En algunas muestras aparecen pequeños fenocristales de plagioclasa de tamaño considerablemente mayor que los restantes minerales (plagioclasas y anfíboles) de la mesostasis. Están macladas según la ley de Albita y Albita-Carlsbad. El contenido en An de estos cristales es 47 ± 2 por 100 An. Es interesante resaltar la alteración auto-metamórfica de estos diques básicos, que se manifiesta por la transformación total de los clinopiroxenos en un anfíbol fibroso-laminar de débil pleocroismo, con tonos verdes o verdoso-azulados. El resultado final es la formación de rocas con petrografía similar a las metadiabasas encontradas en la provincia portuguesa de las Beiras, que están relacionadas con los episodios intrusivos máficos de los momentos finales del plutonismo herciniano de primera fase, pero anteriormente a los granitos postectónicos. En nuestro caso no tenemos ninguna prueba para admitir una edad tan temprana en la intrusión de las diabasas. La ausencia de una verdadera tectonización y la presencia de diques similares, con los mismos procesos de transformación, en la cuar-

zodiorita de Zarza la Mayor, post-segunda fase, nos hacen pensar que la aparición de fases de baja temperatura a expensas de clinopiroxenos no obedece a motivaciones tectónicas, tal como se observa en algunos complejos básicos epizonales retrometamorfosados (CORRETGE, 1969), sino a una fase de autometamorfismo, en el sentido dado por SEDERHOLM (1916), en su estudio sobre minerales sinantéticos, para expresar el conjunto de alteraciones sufridas por las rocas cuando la consolidación del magma estaba acabada o en sus fases finales.

4.2.2.2. *Doleritas, diabasas y gabros del dique Plasencia-Odemira*

El gran dique de Plasencia atraviesa la Hoja de Norte a Sur, de forma ligeramente discontinua. Existe abundante literatura sobre este dique, especialmente GARCIA DE FIGUEROA (1963-1965), GARCIA DE FIGUEROA *et al.* (1974), que estudian precisamente rocas del dique en este área (Dehesa de Media Cacha), en la carretera de Cáceres a Valencia de Alcántara.

El tamaño de grano de las rocas del dique es muy variable, de tal forma que tomadas las muestras aisladamente pueden clasificarse como doleritas, gabros o diabasas según el ejemplar de que se trate. La razón estriba en que existe una clara disminución de tamaño entre el centro del dique y la periferia, casi siempre muy fina, y por otra parte los fenómenos de transformación hidrotermal o los procesos de uralitización, tan característicos, de las diabasas se presentan en zonas muy diversas.

La textura más normal de las rocas de tamaño medio es la ofítica, formada por la asociación de grandes cristales de pigeonita con plagioclasa básica que, por lo general, tienen zonado continuo normal An 60-An 40. Ocasionalmente la pigeonita engloba a cristales anhedrales de olivino serpentinizado. La proporción de olivino, no obstante, no llega al 1 por 100 del volumen total de la roca. En algunas facies el piroxeno está parcial o totalmente sustituido por horblenda verde o parda. Sin embargo, los escasos cristales de biotita parecen corresponder a una cristalización primaria. Por último, aparte de la presencia de abundante ilmenita, conviene resaltar la presencia de cuarzo y micropigmatita intergranular abundante.

Este dique constituye un buen ejemplo de evolución petrogenética.

4.2.3. **Cuarzo (FQ)**

Escasamente representados en la Hoja, se encuentran una serie de diques de cuarzo, aflorantes en la zona SE. Se trata de diques de cuarzo lechoso, que no superan las 10 m de potencia y que con una dirección O-E aproximada, alcanzan una longitud de hasta 650 m.

Estos diques aparecen cortando a los materiales del C.E.G. del Precámbrico Superior y a los granitos, granodioritas y cuarzodioritas de dos micas pertenecientes a la unidad granítica de Arroyo de La Luz.

4.3. ROCAS METAMORFICAS

4.3.1. **Metamorfismo regional**

Todas las rocas sedimentarias del área correspondiente a esta Hoja, exceptuando la cobertura reciente, están afectadas por metamorfismo regional de bajo grado.

La petrografía ya se ha considerado en otros capítulos; aquí mencionaremos solamente el hecho que la paragénesis A + clorita + moscovita (phengita) \pm Ab presente, tanto en las rocas de naturaleza pelítica como en las de naturaleza grauváquica, nos indica la existencia de un metamorfismo de bajo grado («Low stage metamorphism») que produce asociaciones minerales correspondientes a las facies de los esquistos verdes.

4.3.1.1. *Relaciones metamorfismo deformación*

La observación de gran número de láminas de pizarras, esquistos y grauvacas del complejo esquisto grauváquico, así como de las formaciones metasedimentarias ordovícicas y supraordovícicas, nos ha permitido comprobar los siguientes hechos:

1. Existe una fase sedimentaria-diagenética con deposición y neoformación de minerales filíticos, tales como clorita, sericita y moscovitas.
2. Los minerales filíticos pre-metamórficos son especialmente abundantes en las grauvacas del C.E.G.
3. El desarrollo más importante de clorita y moscovita es simultáneo con la etapa esquistogenética principal (Fase I).
4. Durante la etapa de crenulación, no siempre presente, se producen flexiones de los filosilicatos sin verdadera recrystalización de los mismos.

En conclusión, por tanto, opinamos que el metamorfismo regional en facies de esquistos verdes es contemporáneo con la deformación principal que origina desde clivajes groseros a verdadera «schistosity».

4.3.2. **Metamorfismo de contacto**

En torno a los batolitos hercínicos se desarrollan aureolas de contacto producidas por el efecto térmico sobre los materiales del complejo esquisto grauváquico principalmente. Igualmente ha podido observarse metamorfismo de contacto, muy local, originado por la diabasa de Plasencia-Odemira.

4.3.2.1. *Pizarras mosqueadas, pizarras nodulosas y cornubianitas (Kξζ)*

Corresponde esta unidad a una serie bien estratificada formada por pizarras mosqueadas y nodulosas que incluyen de una forma aislada algunos niveles métricos de cornubianitas negras grisáceas en las zonas más próximas a las áreas graníticas.

Al microscopio presentan las siguientes características:

Pizarras mosqueadas: Tienen textura grano-lepidoblástica; su composición mineral es bastante sencilla: cuarzo, clorita, sericita, biotita; como accesorios: turmalina, circón y opacos.

En estas rocas los únicos testigos del metamorfismo térmico son los porfiroblastos de biotita junto con algunas motas de una etapa que denominaremos pre-cordierítica y que corresponde a una fase de reorganización de la materia cristalina previa a la cristalogénesis de la cordierita. Normalmente en estas motas circulares o elípticas, formadas por los mismos elementos de la «matriz» y con idéntica granulometría, hay menor proporción de hematites.

Pizarras nodulosas: Aparte de la textura granolepidoblástica de la matriz, macroscópicamente son porfidoblásticas. Los nódulos precordieríticos o cordieríticos, a veces con una débil corona externa, se encuentran más individualizados y definidos que en las pizarras mosqueadas propiamente dichas. En las zonas con abundantes pizarras nodulosas la paragénesis mineral es cuarzo, clorita, moscovita \pm biotita \pm cordierita \pm plagioclasa. Aparte de la clorita regional que se está transformando en biotita aparecen grandes porfiroblastos de clorita II y biotita II.

Cornubianitas: Las corneanas propiamente dichas tienen textura fuertemente granoblástica, aunque en muchas de ellas se aprecia perfectamente la esquistosidad regional pre-metamórfica. Son especialmente abundantes en zonas de enclaves, «roof pendants» y de forma discontinua en las zonas más cercanas al plutón. La paragénesis normal es cuarzo, biotita, moscovita, cordierita, poiquiloblástica y ocasionalmente feldespato potásico. En las grauvacas transformadas en corneanas, los cuarzoes han recrystalizado totalmente y el espacio intergranular está ocupado por una matriz transformada en productos pinníticos, grandes moscovitas y biotitas equidimensionales muy abundantes en la roca.

La anchura superficial de esta unidad estratigráfica varía entre 200 y 3.500 m.

4.3.2.2. *Cornubianitas* (K ξ)

Se encuentran con escasa entidad cartográfica, representándose solamente dos afloramientos situados uno de ellos en la zona del stock de Casa Clemente, y el otro dentro del área granítica del batolito de Cabeza Araya.

Estas rocas corresponden a corneanas con textura granoblástica, en donde los minerales principales existentes son: cuarzo, biotita, moscovita, pinnita, cordierita y plagioclasas. Como minerales accesorios aparecen circón y opacos. Se trata de un esquisto cuarzoso o metagrauvaca, muy recrystalizado por metamorfismo de contacto. Los cuarzoes han recrystalizado totalmente y el espacio intergranular está ocupado por una matriz transformada a productos pinníticos. También son muy abundantes grandes moscovitas y biotitas equidimensionales.

4.3.2.3. *Relaciones metamorfismo de contacto-deformación*

Durante la etapa térmica originada por la intrusión de los granitoides se observan los siguientes efectos:

1. Los nódulos cordieríticos y motas precordieríticas se desarrollan en una etapa posterior a la esquistosidad principal S₁, pues incluyen claramente a la misma.
2. Los nódulos, por lo general, tienden a tener forma esférica o ligeramente elíptica, paralela a la esquistosidad principal, que en ocasiones parece acoplarse ligeramente a ellos.
3. Los porfiroblastos de clorita y biotita engloban a la esquistosidad S₁ de una forma totalmente post-cinemática. Sin embargo, en algunos casos se observa un ligero aplastamiento.

Los anteriores hechos nos hacen proponer la hipótesis de desarrollo de un metamorfismo de contacto posterior a la etapa esquistogenética principal cuando ésta no estaba relajada por completo. Los granitos, por tanto, serían, más que post-tectónicos, cinemáticos tardíos.

4.4. GEOQUIMICA

En el cuadro de la página 38 se recogen las características geoquímicas de las rocas ígneas de la Hoja de Arroyo de la Luz. Se incluyen en él las medias analíticas de los análisis realizados en este proyecto, así como las desviaciones standard en los casos en que disponíamos de más de tres análisis.

Todo el hierro está expresado en forma de Fe₂O₃.

- (1) Granito biotítico-moscovítico inequigranular y porfídico ($p \gamma_{bm}^2$).
- (2) Granitos, granodioritas y cuarzodioritas de dos micas ($\gamma \eta q_{bm}$).
- (3) Granitos biotítico-moscovítico con megacrystales de feldespato ($p^b \gamma_{bm}^2$).
- (4) Granitos de grano grueso y leucogranitos ($2 \gamma^2$).
- (5) Granitos aplíticos y granitos de nódulos cordieríticos ($4 \gamma_R^2$).
- (6) Granitos de dos micas y granitos moscovíticos (γ_{bm}^2).
- (7) Granodioritas y granogabros epidioritizados ($\gamma \eta \theta_2$).
- (8) Pórfidos (FO).
- (9) Diques básicos (diabasas) (ϵ).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
N.º de análisis	2	8	1	4	2	2	1	2	6
%	\bar{x}	\bar{x}	s	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	s
SiO ₂	72.51	71.45	1.61	70.11	73.99	75.00	61.10	74.78	49.29
TiO ₂	0.27	0.40	0.21	0.45	0.16	0.18	1.11	0.13	2.55
Al ₂ O ₃	14.86	14.81	0.41	14.41	14.78	14.06	14.24	14.44	14.58
Fe ₂ O ₃	1.91	3.08	1.42	3.73	1.23	1.00	7.45	0.91	12.07
MgO	0.66	0.87	0.34	0.68	0.05	0.57	4.64	0.45	7.66
MnO	0.025	0.04	0.01	0.04	0.005	0.025	0.10	0.025	0.17
CaO	0.54	0.90	0.37	1.36	0.10	0.23	4.18	0.46	7.98
Na ₂ O	3.30	3.12	0.39	3.63	3.94	3.48	2.81	3.53	1.85
K ₂ O	4.13	3.76	0.5	3.52	3.96	4.30	2.03	4.46	0.75
P ₂ O ₅	0.14	0.16	0.09	0.24	0.31	0.01	0.23	0.16	0.28
M.V	1.39	1.34	0.50	1.33	0.89	1.14	2.82	0.62	3.13
TOTAL	99.74	99.93	99.50	99.72	99.82	99.99	100.71	99.96	100.31
p.p.m.									
Li	50	84	11	97	84	42	37	148	45
Rb	211	192	73	181	169	209	49	251	30
Sr	49	61	30	76	74	19	140	36	181
Ba	1066	869	500	835	1457	437	409	1090	824
									383

4.4.1. Rocas graníticas

Como ha podido apreciarse en el estudio petrográfico, y en la tabla de composición geoquímica adjunta y realizados los correspondientes parámetros de Nigli, podemos apreciar que salvo dos facies: granitos biotítico-moscovíticos con megacristales de feldespato (grupo 3 de la tabla) y las granodioritas y granogabros granofídicos (grupo 7), todas las rocas graníticas de la Hoja de Arroyo de La Luz tienen naturaleza semisálica, son de alcalinidad intermedia y son pobres en CaO, manifestándose por valores de parámetro «c» muy bajo. Las rocas tienen igualmente una amplia variabilidad entre los magmas sálicos a peralféimicos. Dado que hay rocas muy ricas en féimicos (parámetro «fm» muy elevado), pueden clasificarse perfectamente como magmas cuarzo-dioríticos pobres en «c». Este hecho es perfectamente justificable en las rocas del grupo (2) de la tabla.

A efectos de correcta interpretación geoquímica conviene tener en cuenta que hay al menos dos conjuntos petrogenéticos claros, aparte de los «granitoides» de Peñaquemada (grupo 7): se trata de la unidad de Arroyo de La Luz formada por los grupos (1), (2) y (5) y la Unidad de Cabeza de Araya, mejor representada en otras Hojas adyacentes, formada por los grupos (3), (4) y posiblemente (8).

Las altas concentraciones en Li en las rocas del segundo grupo, especialmente en los granitos de grano grueso y leucogranitos, implica que estas rocas representan facies muy evolucionadas que han sufrido procesos de alteración tardimagmática o postmagmática.

Igualmente el enriquecimiento en Rb en esas facies es espectacular y, por tanto, hay que admitir un proceso de fraccionación muy acusado. Proyectando los análisis que se han realizado en un diagrama K/Rb se observa cómo todas las rocas, tanto las del grupo de Arroyo de La Luz como las de Cabeza de Araya, siguen la tendencia evolutiva pegmatítico-hidrotermal descrita por SHAW. Todos los granitos, incluso los más calcoalcalinos están, por tanto, muy evolucionados.

4.4.2. Rocas básicas (diabasas)

Las diabasas estudiadas presentan una cierta dispersión geoquímica, aunque los valores de SiO₂ oscilan en torno al 50 por 100. Utilizando los diagramas de diferenciación propuestos por LETERRIER y DE LA ROCHE, queda descartada por completo la naturaleza alcalina de los diques; presentan, por tanto, una característica diferencial a gran parte de los diques presentes en el haz de Alcántara-Brozás. Para discriminar entre las series calcoalcalinas y Tholeiíticas hemos empleado los diagramas de MIYASHICO (1974). La información proporcionada por estos diagramas es muy valiosa, ya que pone de manifiesto con claridad la naturaleza tholeiítica de la serie. Los diagramas de elementos trazas K/Rb-% K y K/.Sr-% K nos permiten comprobar como estas rocas basálticas tholei-

tics tienen mucha mayor similitud con los quimismos que presentan las tholeiitas Antárticas y de Tasmania, e incluso muchas tholeiitas submarinas, que con la tholeiitas continentales y las de arcos de islas.